الدولة والطائرات : مقاربة سهلة لإسقاط وتحييد طائرات العدو

(راجيا أخذ البحث بمنتهي الاهمية ، ومعتذرا عن طوله)

غريب الشام واليمن

باحث ومخترع في علوم الهندسة الميكانيكية والطاقة والفيزياء

قال عمر لأبي سفيان قبل فتح مكة : فوالله لو لم أجد إلا الذَّرَّ لقاتلتكم به

الذر هنا : النمل الصغير

كان لي الحظ في الطفولة أن أطلعت على موسوعة مصورة بالعربية بعنوان " الطائرات العسكرية والمدنية في العالم " ، و كان فيها صور وتفاصيل لمواصفات أكثر الطائرات في العالم الى العام 1979 ميلادية ،فاطلعت على تلك الطائرتين التي كان العدو الصهيوني يتفاخر بهما ، وهما الإف 16 والإف 15 ، كعصب جديد للقوة الجوية الصهيونية - بدلا من الميراج ف 1و 3 والسكايهوك والفانتوم إف4 والإف5 - أريد لها أن تتفوق على القوى الجوية للدول العربية مجتمعة لزمن طويل قادم .

الحقيقة أنه في تلك السنة لقراءة الموسوعة (صيف 82) لاحظت كيف ساهم سلاح الجو الأسدي الخائن في توكيد ذلك التفاخر الصهيوني (الزائف)، حين سقطت 83 طائرة اسدية كالذباب في أجواء الجولان ولبنان خلال معركة قصيرة من دون ان تسقط طائرة صهيونية واحدة ! و وقتها كان السؤال أنه وبرغم أن النصر والمنعة من الله إلا أنه من الواجب البحث في أساليب إسقاط تلك الطائرات التي يعربد بها الكفر العالمي او على الأقل تقليل خطرها على بلاد المسلمين .
وظل السؤال ببالي حين شاهدت الطائرات الأمريكية تعربد فوق بغداد في 1991، إذ رغم

إدعاء نظام صدام بإسقاط ثلاثا وتسعين طائرة وإنكار أمريكا لذلك واعترافها بعدد قليل إلا أن اعتراف أمريكا بسقوط سكوت ريتر بطائرته الإف 18 بصاروخ آر-40 السوفييتي الثقيل من معترضة ميق 25 قد أكد كذبة التفوق الأمريكي النوعي في سلاح الجو ، والحقيقة أن أمريكا وحلفائها تفوقوا وقتها على سلاح الجو العراقي بالكم وليس بالنوع والمهارات . فرغم أن طائرات أمريكا من الجيل الثالث و الرابع وقتها إلا أن التفوق في النزالات على الطائرات السوفييتية ذات الجيل الثالث لم يكن أمرا سهلا ، خصوصا معترضات الميق 25 ذات السرعة الأعلى في العالم في زمنها بعد القاذفة الأمريكية البلاكبيرد إس آر -71 .

ومع تتالي سقوط الطائرات الأمريكية الى اكثر بكثير من مئتين وسبع وسبعين طائرة خلال الأعوام 2003-2010 ، وهو العدد الذي اعترفت به أمريكا ، عدا عن مئات الطائرات التي اصيبت اصابات متوسطة وبالغة ، فقد ظهر أن عقدة التفوق الأمريكي الجوي لدى المهزومين ليست إلا وهما عاشوه بنقصهم وقلة إيمانهم بالله وبأنفسهم ، وأن الطائرة لا تختلف كثيرا عن الدبابة التي يمكن تبخيرها بمفخخة او عبوة أرضية او حتى صاروخ مضاد للدروع ،(والذي يمكن لنا تصميم ما هو افضل منه بإمكانيات بسيطة) أو حتى مجموعة قذائف آر بي جي .

فعيوب الطائرات ما زالت كثيرة ، وأولها ضعف هياكلها بغض النظر عن نوع المادة المستخدمة وذلك بسبب رقة المادة المستخدمة وذلك من اجل تخفيف الوزن وبالتالي تقليل استخدام الوقود وقوة المحركات ،حتى مع تقوية الاجزاء الحساسة منها بالتايتانيوم أومحركاتها بما يسمى بالمواد المركبة (كومبوسيت ماتيريالز كالسيراميك مع المعادن) وغيرها من المواد المقسِّية ، وكذا ضعف محركات كثير منها تجاه الرمال وكل المواد الصلبة المتطايرة في الجو ، وحملها لخزانات وقود كبيرة جدا .

لا شك أن بعض الطائرات الحديثة من الجيل الثالث وفوق يمكنها الطيران على علو يزيد عن 70 ألف قدم كحد اعلى والقصف من ارتفاعات كبيرة للاهداف الواضحة والكبيرة(وإن كان سقف عمل أكثرها 50 -65 الف قدم)، وبعضها يمتلك قنابل ليزر وانظمة توجيه تتغلب على الغيوم والغبار من الناحية النظرية ، ولكنها في الواقع العملي تظل محتاجة للاقتراب في حالة الغيوم والغبار مهما ادعت حسن التوجيه لديها ، وكذا في حالة الأهداف الصغيرة والهجومات الأرضية (كما حالة الحوامات وطائرات الهجوم الأرضي كالأي 6 انترودر والأي 10 ثاندربولت الملقبة بصائدة الدبابات)

وحقيقة أنه وفي أثناء كتابتي للمقال فقد قرأت بالصدفة مقالا لشبكة جي بي سي نيوز يختصر الوقت علي في عرض ميزات الطيران الحديث من الجيل الخامس (2005 – الى اليوم) وقدراته الملاحية والتهديفية في الليل والنهار وبتقنيات متعددة وحتى في بعض الأجواء الصعبة لكنه يعترف أن " الذي يحد من دقة هذه الاجهزة هي الاحوال الجوية السيئة وتشمل الثلوج والامطار والضباب الكثيف والغيوم السميكة السوداء الممطرة والمبرقة والمرعدة اي المشحونة ، وكذلك الدخان الكثيف الصاعد بفعل البشر من ارض المعارك والغيوم المشحونة لانها تحمل شحنات كهربائية فائقة الخطورة وخاصة اذا كانت تتواجد على الارتفاعات المتوسطة والمنخفضة فهي تحجب الرؤية للهدف ، واذا كانت من النوع المشحون فتشكل خطرا على الطائرة المغيرة وهناك نظرية وهي ايضا معضلة من المعاضل التي يسعى علم الفضاء الى التغلب عليها الا وهي كلما كان الجهاز اكثر دقة كان اكثر تعقيدا واكثر حساسية واكثر عطلا " . فهذا العيوب هي النقطة الأهم لتحييد الطيران وتصعيب قصفه للأهداف بدرجة كبيرة إن استطعنا تصميم محاكاة للاحوال الجوية يقتصر على المناطق العسكرية والمدنية المستهدفة وضمن تكاليف معقولة ، وهي أمور كان لنظام صدام السبق فيها باشعال النفط بكميات كبيرة في حربي الخليج ، وقد نجحت في ان تحرف كثيرا من القنابل الموجهة بالليزر والاشعة تحت الحمراء حتى تلك المتحكم بتوجيهها من الأقمار الصناعية ، وهذا الأمر موثق بشهادة الكثيرين .

وبما أن الدولة لا تمتلك أهدافا استراتيجية كبيرة واضحة وثابتة يمكن قصفها من مكان عال فإن معظم هجمات الحلف الأمريكي القذر تأتي من طريق قصف من ارتفاع متوسط وهجومات ارضية ، وهذا ما يؤكده المجيء بطائرات أي10 ثاندربولت هذه الايام لقصف دبابات الدولة ومدافعها وجنودها في هجومات أرضية (منخفضة الأرتفاع) .

الأساليب التقليدية لمقاومة الطائرات

صحيح أن المدافع المضادة للطائرات سريعة الطلقات سلاح جيد ولكنه يظل محدود الأثر ، كما انه يستنزف الكثير من الذخيرة ضد الطائرات التي تجيد المناورة وذات السرعة العالية او الارتفاع فوق ستة كيلو مترات في أفضلها مدى ، والقديم منها يحتاج الى دقة الاطلاق أمام الطائرات بحيث تلتقي القذيفة مع الطائرة ، وأما الحديثة منها فمبرمجة آليا لحساب سرعة الطائرة الهدف من خلال رادار وبالتالي حساب مكان التقاء القذيفة مع الطائرة ، ولكنها مكلفة جدا كونها توظف الرادار والحوسبة وانظمة البصريات المتقدمة .

نفس الأمر فيما يتعلق بأنظمة الصواريخ المضادة والموجهة من خلال انظمة رادار بصرية او ليزرية او تحت حمراء ، فهي رغم انها قادرة على اصطياد الطائرات العالية والسريعة بدقة إلا أن الطائرات الحربية الحديثة لديها الكثير من القدرات الخاصة بكشف انظمة الرادار التوجيهية قبل إطلاق الصواريخ وتدميرها ، وكذا تفادي الصواريخ حتى لو اطلقت بتقنيات مختلفة تتناسب مع تقنية الصاروخ نفسه من بالونات حرارية او مناورة او تشويش الكتروني أو قدرات تدميرية وغير ذلك ، وحتى لو سقطت طائرة واحدة فإن بقية السرب قد تقضي على بطاريات الصواريخ إن لم تكن كافية لتدمير السرب المهاجم بأكمله . ونهاية فإن كل الحروب الحديثة منذ الحرب الفيتنامية قد شهدت نسبة منخفضة لنجاح انظمة الصواريخ المضادة للطائرات في اصطياد الطائرات المهاجمة حتى مع انظمة القبب الحديثة المدعاة في النظام الصهيوني او أنظمة الباتريوت والإس300 والإس 400 .

وقد عرضت أمريكا قبل ايام نظام تدمير بالليزر – وهو ما ساتحدث عنه في مقال منفصل – لكن لا بد من التوكيد أن توظيف الليزر في إسقاط الطائرات يحتاج الى قدرات هائلة من الطاقة وكذلك انظمة التبريد تفوق الميجاوات للجهاز الواحد ، كما انها غير فعالة في الجو الرطب اوالمغبر او المتطرف في حرارته حرا او بردا ! ولذلك اقتصر الجهاز الأمريكي أهداف بسيطة لا تتعدى ميلا واحدا كالطائرات الاستطلاعية والقوارب الصغيرة وباستهلاك يفوق 120 كيلووات !

وفي المحصلة فإن التفوق الجوي يظل مشكلة كبيرة مهما استخدمنا تقنيات التخفي البصري وتحت الأحمر ضد الطائرات ، ذلك أن كل آلية تسير على وجه الأرض تظل مرئية بصريا في النهار من خلال المناظير العالية الدقة في الطائرات وتلك التي تكشف بالاشعة تحت الحمراء ليلا .

وقبل أن أقدم حلا يبدو متطرفا وغريبا ، فلا بد من التوكيد على أن صنع أنظمة صواريخ مضادة للطائرات ليس بعيدا عن متناول الدولة كثيرا ، فهو في أعقد أمره هندسة صواريخ وانظمة توجيه بصرية والكترونية ، وكل ما نحتاجه هو البحث العلمي من قبل مهندسين متميزين في الدولة والبناء على الأنظمة المعروفة عالميا من دون محاولة البناء من الصفر لا شك ، ويمكن ذلك من دون الحاجة لأنظمة رادار معقدة وذلك بتوظيف تلك الصواريخ خلال الاشتباك المرئي ، خصوصا أن اكثر الهجومات على الدولة تكون على القطعات العسكرية والثابتة ما يجعل الطائرات تمارس هجوما أرضيا وليس قصفا من ارتفاعات شاهقة كذلك الذي يحدث على المجمعات الصناعية والمرافق الكبرى .

أما الحل الذي أقترحه للفترة الحالية فهو حل سهل يقوم على فهمنا لعمل الطبيعة في إعاقة الطائرات الحربية والمدنية سواء ، وتوظيف شكل صناعي منها يمثل مشكلة كبيرة جدا للطائرات ، وقبل أن اذكرها فإنني أعيد التذكير بأن الغيوم السوداء وذات الامطار الغزيرة والمرعدة والعواصف الترابية وكذلك حرق النفط الخام من الوسائل المزعجة للطائرات في محاولتها قصف المدن والمرافق الصناعية الكبيرة الواسعة المساحة ، وحتى في الهجومات الأرضية احيانا .

الكيفية

لقد أثار انتباهي ما فعله بركان آيسلندة قبل سنوات من تعطيل الطيران في شمال وغرب وجنوب أوروبا ومناطق واسعة من المحيط الأطلسي لفترة طويلة ، فبركان واحد غطى عدة ملايين من الكيلومترات وهدد طيران اوروبا كلها وكاد ان يهدد طيران شمال افريقيا معه ! وكل ذلك بما يقل عن مئة مليون متر مكعب من الرماد البركاني . فالمئة مليون متر مكعب تساوي عُشر كيلو متر مكعب فقط ، وهذا يساوي (فقط) واحد على عشرات الملايين من حجم الفضاء الأوروبي والأطلسي الذي هدد رمادُ البركان حركةَ الطيران فيه ! الأمر الذي يدلنا على أن كمية بسيطة من رماد البراكين في الجو يمكن ان ترعب الطيارين رعبا شاملا !

هنا سيضحك البعض متساءلا على الفور : هل سنحفر بركانا ؟ او هل يمكننا عمل بركان صناعي وهل تدري الطاقة المطلوبة التي تقذف بالمواد المزعجة للطيران الى فوق 18 كيلو مترا (اي فوق مستوى الطيران الاقصى لأكثر الطيارات الحربية وهو 55 الف قدم (16.5 كيلو) في الغالب) وعلى مساحات عشرات الآلاف من الكيلومترات؟

فأقول إن المقصود هو تصميم يقوم بنثر مواد مشابهة لذلك الغبار البركاني في تركيبها وخواصها الفيزيائية - من صلابة وقساوة ودرجة حرارة انصهار المؤثرة كلها الطائرات ومحركاتها وانظمتها الالكترونية والبصرية - على مساحات محدودة مهمة ، كالمدن التي تتعرض للقصف الجوي والمجمعات الصناعية كالمصافي النفط وما يحيطها ، وكذا الجبهات العسكرية الواضحة ، أما الأرتال العسكرية والقطعات العسكرية الصغيرة الثابتة فلا تحتاج الى قذف تلك المواد لارتفاعات عالية لكونها تتعرض لهجومات المروحيات وطائرات الهجوم الأرض وصائدات الدبابات كالأي 6 والأي 10 (الخنزيرة) .

وقبل الكلام عن التصميم فلا بد من الكلام عن الغبار البركاني وأثره على الطائرات .

الغبار البركاني :

ماهي مكونات الغبار البركاني و ماهي أضراره؟

" يتكون الغبار البركاني من التفرا المتكونة من مسحوق الصخر والزجاج الناشئة وقت النشاط البركاني ، يبلغ حجم حبيباته أقل من (2) مليمتر .

وهناك ثلاث طرق لتكون الغبار البركاني : التصريف الغازي والخلخلة الضغطية المصاحبة للتشاط البركاني ، والانكماش المفاجئ للماجما عند التقائها بالماء.

ويؤدي الانفجار البركاني الشديد المحتوي على البخار إلى تفتت الصخر والماجما المتصلبة في عنق البركان إلى حبيبات بين حجم الطفلة البركانية والرمل . وقد يؤدي الغبار اللوافظ البركاني إلى صعوبة التنفس ، وتعطل الآلات ، وقد تزيد تلك المؤثرات في الشدة بحيث يحدث ما يسمى الشتاء العالمي وهو حجب غبار واسع وكثيف لأشعة الشمس لزمن طويل ، فتبرد الأرض " .

وللتوضيح : فإن الزجاج المشار إليه في النص هو الزجاج البركاني ، وهو حالة ذرور الماغما بعد اندفاعها بقوة في الهواء وتعرضها الى برودة شديدة مما ينتج الحالة الزجاجية للصخر (غير متبلر)

أثر الغبار البركاني على الطائرات :

" الضرر الأساسي الذي يلحق بالطائرات التي تحلق في سحابة الرماد البركاني هو السطوح، مثل الزجاج الأمامي والحواف الأمامية من الأجنحة، وتراكم الرماد في فتحات الهيكل، بما في ذلك المحركات كشط لتواجه الأمام. يؤدي تآكل الزجاج الأمامي وأضواء الهبوط الى حجب الرؤية مما يضطر الطيارين إلى الاعتماد على أدوات الملاحة(تعليقي على ذلك : أشبه بالقذف الرملي – ساند بلاستينق) . ومع ذلك، فإن الأدوات الملاحية يمكن أن تقدم قراءات غير صحيحة أيضا ، كما هو الحال عند انغلاق أجهزة الاستشعار (على سبيل المثال، أنابيب pitot) . كما يسبب ابتلاع الرماد في المحركات تآكلا لشفرات مروحة الضاغط (الكومبريسور)، حيث يسبب الرماد تآكل الشفرات الحادة في الضاغط، مضعفا من فعاليته. يذوب الرماد في غرفة الاحتراق مشكلا زجاجا منصهرا. بعد ذلك يتجمد الرماد على ريش التوربينات، مانعا تدفق الهواء ومتسببا توقف المحرك تماما.

معظم مواد الرماد ذات درجة حرارة انصهار ا تدخل في نطاق درجة حرارة عمل المحركات التوربينية (< 1000 ° C) من محركات الطائرات النفاثة الكبيرة الحديثة. [37] تعتمد

درجة التأثير على تركيز الرماد في عمود الرماد المرتفع في الجو ، وطول الوقت الذي تقضيه الطائرات في مرورها داخل العمود والإجراءات المتخذة من قبل الطيارين. يمكن أن يؤدي وذوبان من الرماد، وخاصة الزجاج البركاني بدرجة خطيرة،، إلى تراكم رماد معاد تجمده على دوارات فوهة التوربين الإرشادية ، مما يؤدي إلى توقف الضاغط وفقدان كامل لقوة دفع المحرك. [38] الإجراء المعياري للنظام المتحكم في المحرك عندما يستشعر احتمالية توقف للمحرك هو زيادة القوة ، وهو الإجراء الذي من شأنه أن يؤدي إلى تفاقم المشكلة. فمن المستحسن أن يقلل الطيار من قوة المحرك وسرعة الخروج من السحابة البركانية عن طريق إجراء دوران 180 درجة الى الخلف والعودة من حيث أتى . [38] الغازات البركانية، والتي هي موجودة في سحب الرماد أيضا ، يمكن أيضا أن تسبب الضرر للمحركات وزجاج الاكريليك، على الرغم من أن هذا الضرر قد لا يظهر على السطح لسنوات عديدة .


Volcanic ash poses major flight hazard to airlines
A volcanic ash particle from Mount St. Helens
0 30 μ
Volcanic ash consists of small bits of pulverized rock and glass created by volcanic eruption, less than 2 millimeters (0.079 in) in diameter
Volcanic ash particles vary in composition and size, depending on the given volcano
Volcanoes emitting ash comprising tiny 10-30 micrometer particles pose the greatest flight hazard because such ash can:
• drift to high altitude
• travel vast distances
• melt at high temperatures (670 °C and more)
Temperature of turbine-blade surfaces
Tupolev Tu-154, Ilyushin Il-86 airliners
650–700 °C
Boeing, McDonnell Douglas airliners
1094 °C
Abrasion of the external skin and cockpit windows (hence reduced visibility)
Fiery flashes on the external skin
Reduced visibility
Volcanic ash particles are sucked inside jet engines along with the ambient air
The particles melt after contacting the hot turbine-blade
Molten particles clog up moving parts and stop the turbines
TURBINE POWER DROPS DRAMATICALLY IN JUST A FEW SECONDS, SOMETIMES CAUSING THE ENGINE TO STOP COMPLETELY
RIA NOVOSTI © 2010
© USGS image by A.M. Sarna-Wojcicki

VOLCANIC ASH AIR TRAVEL DISRUPTION

A huge ash cloud from an Icelandic volcano caused air travel chaos across Europe and beyond on Friday, leaving hundreds of thousands of passengers stranded

AFFECTED ROUTES

Flights to/from the disruption zone and top destinations worldwide

European flight disruption zone
Includes the entire British airspace and airports including Paris, Brussels, Amsterdam and Hamburg

Ash cloud

Iceland

North America

- New York
- Washington, D.C.
- Chicago
- Boston
- Los Angeles
- Houston
- Toronto
- Vancouver
- Mexico City

South America

- Sao Paulo
- Buenos Aires
- Santiago
- Lima

Asia-pacific

- Tel-Aviv
- Dubai
- New Delhi
- Ryad
- Tokyo
- Beijing
- Hong Kong
- Seoul
- Singapore
- Bangkok
- Sydney

Africa

- Johannesburg
- Nairobi
- Lagos
- Cairo

AIRCRAFT DAMAGE

Cabin pressure

Wing de-icing

1. **Surface damage**
Abrasive particles can damage surfaces and windshields
2. **Air data loss**
Pitot and static sensors can become obstructed
3. **Bleed air system**
Compressed air supplied by engines which is used throughout the aircraft. Ash can clog filters and may lead to total bleed loss, which can result in loss of cabin pressure
4. **Engine problems**
Ingestion of ash by engines can cause serious engine damage and may stall

Inside the engine

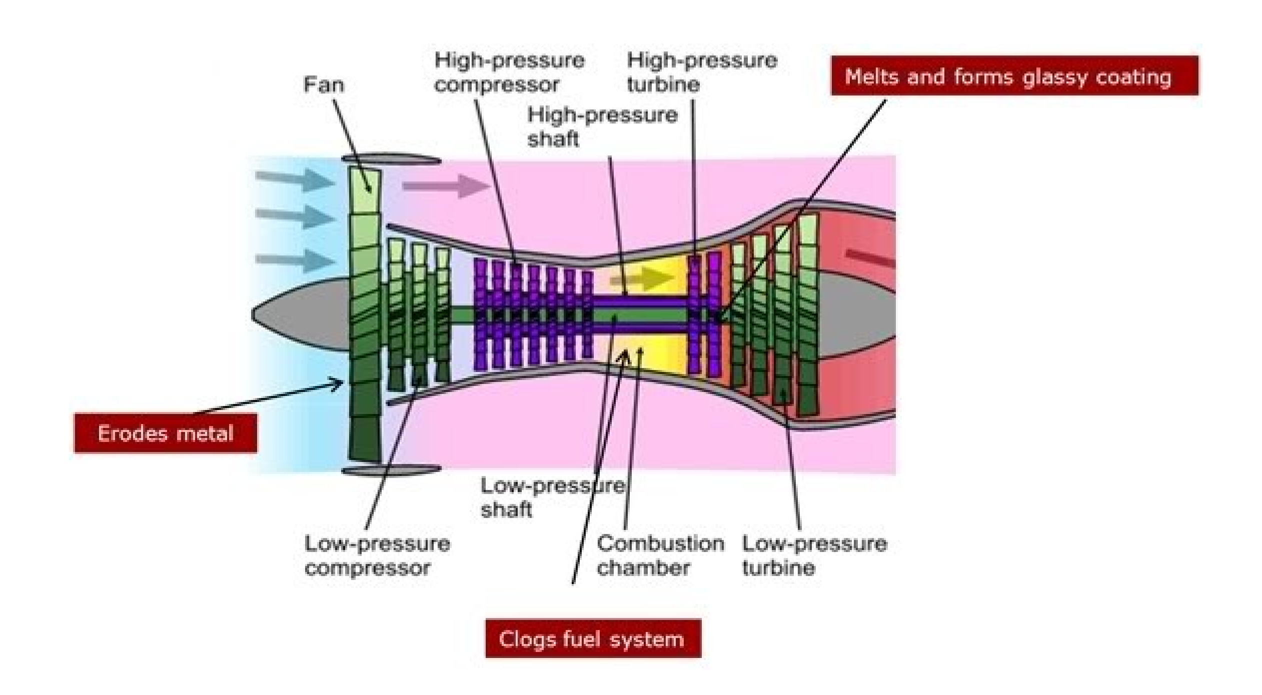
Abrasive particles can erode compressor blade edges

Glass particles can melt in the combustion chamber if high thrust is used

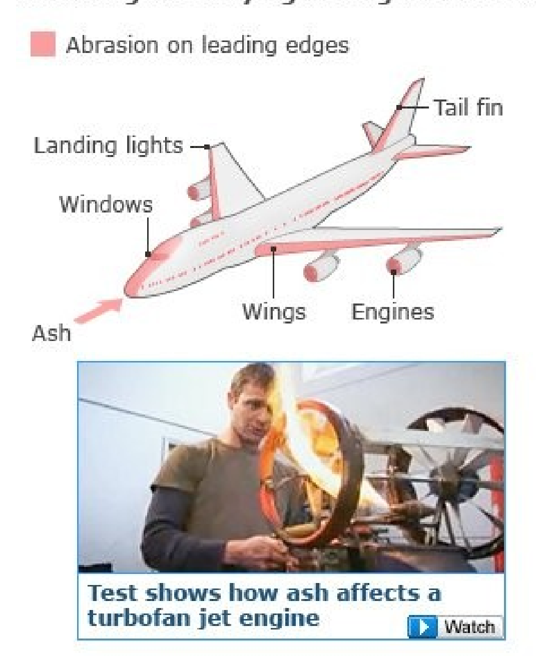
The melted material will cool down and stick to the turbine vanes, disturbing the flow of high-pressure combustion gases

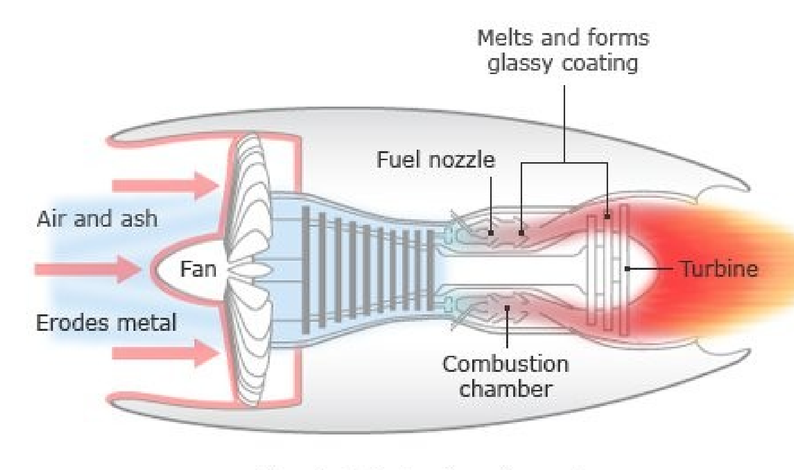
Sources: Met Office, Eurocontrol, Airbus

REUTERS



The dangers of flying through an ash cloud





حوادث التأثر بالرماد

هناك حالات كثيرة من الأضرار التي لحقت الطائرات النفاثة نتيجة لقاء الرماد. في 24 حزيران 1982 ، طارت طائرة الخطوط الجوية البريطانية من طراز بوينج 747-236B (الرحلة 9) من خلال سحابة رماد من ثوران بركان جبل ڨالونڨونڨ في إندونيسيا مما أدى إلى فشل جميع محركات الأربعة. نزلت الطائرة 24،000 قدم (7،300 م) في 16 دقيقة قبل إعادة تشغيل محركات، مما سمح للطائرة بالهبوط اضطراريا. في 15 كانون الأول عام 1989 فقدت طائرة الخطوط الملكية الهولندية بوينغ 747-400 (الرحلة 867) الطاقة التشغيلية (تعطل) عمل في جميع محركاتها الأربعة بعد أن حلقت في سحابة الرماد من جبل ريداوبت، في ألاسكا. بعد النزول 14،700 قدم (4،500 م) في أربع دقائق، بدأ المحركانفي العمل قبل دقيقة الى دقيقتين من الارتطام بالأرض (اي نجوا). إجمالي الضرر كان 80 مليون دولار واستغرق العمل 3 أشهر لإصلاح الطائرة (تم تبديل المحركات الأربعة). [37] في التسعينيات لمزيد تم تحمل كلفة 100 مليون دولار من الأضرار التي أصابت الطائرات التجارية (بعض في الهواء، والبعض الآخر على الأرض) نتيجة ثوران بركان جبل بيناتوبو في عام 1991 في الفلبين. [37]
في نيسان من العام 2010 تأثر المجال الجوي في جميع أنحاء أوروبا، مع العديد من الرحلات الملغاة-الذي لم يسبق له مثيل، وذلك بسبب وجود الرماد البركاني في الغلاف الجوي العلوي من ثوران البركان الايسلندي في إيافياتلاكول ، و في 15 نيسان من نفس العام 2010 أوقفت القوات الجوية الفنلندية الرحلات الجوية التدريبية عندما عثر على ضرر من الغبار البركاني بسبب ابتلاعه من قبل محركات أحد مقاتلات بوينج F-18 هورنيت . [40] وفي 22 نيسان من نفس العام علقت الرحلات التدريبية لمقاتلات تايفون في القوات الجوية البريطانية موقتا أيضا بعد اكتشاف ترسبات من الرماد البركاني في المحركات النفاثة . [41] وفي حزيران من العام 2011 كان هناك إغلاقات للمجال الجوي مماثلة في شيلي والأرجنتين والبرازيل واستراليا ونيوزيلندا، في أعقاب اندلاع بركان بويهو-كوردون كول في شيلي " .

وهكذا يمكن القول وببساطة أن أثر الرماد البركاني مذهل على الطائرات النفاثة بعمومها المدنية والعسكرية القديمة والحديثة ، كون آلية التأثير نفسها على جسم الطائرة وعلى الرؤية واجهزة البيتيت تيوب الخاصة بقياس الأرتفاع من خلال مقياس الضغط بالتراكم والغلق ، وعلى المحركات بالترسب والانصهار وبالتالي التآكل والاغلاق المدمر ، ولا يوجد حل له حتى الآن لدى شركات صناعة الطيران . وهو نفس الأمر بالنسبة للصواريخ الباليستية التي تعتمد محركات الدفع النفاث واحهزة التتبع الالكتروني ومقياس الضغط (انبوب بيتوت ذي العمر قرنين ونصف من الزمان)

فسبحان الله المذل لأمريكا وغيرها ممن علوا في الأرض و فتنوا بزخرف الأرض وظنوا انهم قادرون عليها ، بظواهر طبيعية بسيطة كالغبار ، وسبحانه من جعل الإيمان في قلب عمر أن الله ناصر المجاهدين ولو قاتلوا الكفار بالذر بوعده (ولَيَنْصُرَنَّ اللهُ من يَنصُرُه) .

أنظمة التحييد بالرماد أو ما يشبهه

وعليه فإن من يريد تحييد الطيران عن قصف مدينة او قرية مجمعات اقتصادية او عسكرية كبرى خارج المدن والقرى او حتى قطاعات عسكرية متنقلة ضخ مساحيق مواد بركانية او ما يشبهها في الخواص الفيزيائية خصوصا درجة حرارة الانصهار على ارتفاعات تصل الى 70 ألف قدم ، وهو أعلى بعدة آلاف من أرتفاع الخدمة الاقصى Service ceiling لمعظم الطائرات الحربية في العالم(50 -65 الف قدم) باستثناء حالات قليلة كالبلاك البيرد إس آر – 71 ذات ارتفاع الخدمة الأقصى 85 الف قدم وبعض نماذج الميق 25 ذات سقف الخدمة 80 الف قدم ، والمقصود بسقف او ارتفاع الخدمة السقفي على العموم ومن دون تفصيلات تقنية كثيرة أنه الارتفاع الأقصى الذي يمكن أن تطير الطائرة عليه باستدامه من دون مشاكل في الضغط في المحركات وعلى هيكل الطائرة ، التي يمكن ان تنتج بسبب انخفاض الضغط والنقص في الاوكسجين .

لماذا نريد ضخ تلك المساحيق الى ذلك الارتفاع ؟

كي نقطع على الطائرات فرصة التهرب والقصف من على ارتفاعات الخدمة السقفية من خلال الأنظمة المتطورة للتهديف في طائرات الجيلين الرابع (الأجيال الأحدث من الإف 15 و 16 و 18 و اليوروفايتر وميراج 2000 ورافال واليوروفايتر تايفون والميق 29) والخامس (إف 22 و 35 إن استخدمت)

التصميم :

لنبدا أولا بتصميم بسيط لتبسيط عرض الفكرة ثم نطوره بالتدريج حسب عوامل زمانية ومكانية ولوجستية وحجمية مختلفة ثم يكون هنالك تصميم ثان بعد التصميم الأول مختلف في آليته عن الأول المطور

تبدأ الفكرة باسطوانة طويلة من المعدن (حوالي 15- 20 وبقطر نصف متر الى متر مثلا) وفي اعلاها فوهة تضييقية (أوريفيس) ، بحيث يمكن تصور أن المسحوق يتم إطلاقه بهواء مضغوط من ضاغطة (كومبريسور مثلا) من القاع وعند مروره بالفوهة المضيقة تزداد سرعتة بدرجة كبيرة وذلك حسب قوانين ميكانيكا الموائع ، بحيث ينطلق الى ارتفاعات عالية ليؤدي الغرض المطلوب وهو تهديد اجسام الطائرات ونوافذها واجهزتها الملاحية ومحركاتها عند اصطدام الطائرات بها في سرعتها العالية .

وهذه الاسطوانة يمكن ان توضع على أطراف مدينة أو اقرب جبل منها او تل كبير بحيث تطلق عشرات الأمتار المكعبة يوميا فقط لحماية مدينة بحجم الموصل ! وطبعا لا بأس أن تكون خارج المدينة ولو على بعد كليومترات منها <u>لأن الغرض إخافة الطائرات من مجرد محاولة الاقتراب من المدينة او المجمع الصناعي او العسكري لقصفها ، وليس الدفاع المباشر عن سماء المدينة</u> ، كما ان بعض الغبار قد يسقط على شبكات الهاتف والكهرباء فيزعجها ويشوشها وحتى على الناس فينزعجون منه ، فلا بد من ابعادها قليلا ، مع التوكيد ان غبار البراكين الحار لم يثبت أن له خطرا شديدا على الصحة فما بالك بغبار بارد كالرمل !

يعني ببساطة : في حالة الموصل مثلا ممكن ان تجعلها فوق جبل بعشيقة او التلال المحيطة قرب سد الموصل وجبل سنجار ، وفي حالة بيحي فوق جبل المصفاة الواقع شرقها ، وفي حال تكريت جبال حمرين وهكذا ، فهي خلال ساعات ستمتد عشرات الكيلو مترات شرقا وغربا بحيث تغطي تلك المدن وتمنع الطائرات عنها بإذن الله .

(يعني ذلك و باختصار : لا نحتاج الى بركان كبركان إيسلندا يضخ مئة مليون متر مكعب ، فذلك البركان قد هدد قارة بأكلمها وسبب رعبا للطيران المدني ، وهذا ما لا نريده ، بل غايتنا منع الشر عنا) ، فمئة مليون متر مكعب من الرماد هددت ما مساحته عشرة ملايين كيلو

متر مربع أو لنقل (بارتفاع التروبوسفير 11 كيلومتر) هددت 120 مليون كيلو متر مكعب من الجو الأوروبي والأطلسي !! أي كل متر مكعب هدد جوا مساحته مليار متر مكعب تقريبا (حوالي 900 مليون) !!!!!!!

وهكذا كم نحتاج لحماية مدينة كبرى او قطاع جبهة قتالية ؟ بضعة امتار مكعبة فقط يوميا ، ولأيام طويلة لأن الذرور تحتاج الى ايام طويلة لتهبط خصوصا حين تحملها الرياح !!!

وهكذا فإن وضع عشرين الى ثلاثين وحدة من هذه الاسطوانات على طول امتداد الفرات من الرقة شمالا الى عامرية الفلوجة و على امتداد دجلة من سد الموصل الى شمال بغداد وفي مناطق ولايتي حلب وحمص سيوقف طيران الاعداء من نصيرية ورافضة وأمركيا وأذنابها من مرتدي العرب من قصف مناطق الدولة بإذن الله ، وبل ويمنع طيران ومطارات العصابتين النصيرية والرافضية من الانطلاق من مطاراتها أصلا بسبب قرب مطاراتها ، ولأسابيع بضخ امتار مكعبة قليلة من كل وحدة يوميا !

المادة البديلة للرماد البركاني

كل ما نحتاجه هو مادة صخرية مسحوقة من النوع القابل للذوبان في محركات الطائرات من دون تبخر أي ان تكون من المواد الصلبة التي تسبب خرابا لدى اصطدامها بنوافذ الطائرة الامامية والاجهزة الملاحية، وتكون درجة انصهارها اقل من حرارة المحرك بقليل بحيث تنصهر وتيبس داخل اجزاء المحرك الباردة مسببةً التآكل وانهيار فراشات المحرك تماما كما يفعل الرماد البركاني، والحقيقة أن ذلك متوفر في صخور كثيرة أشهرها صخور الحرة الشامية المتصلة حول جبل حوران (المسمى جبل العرب) من الاردن الى سوريا وهي صخور سوداء اللون وأهمها (البازلت Basalt) ، فهذه الصخور يتم تذويبها بسهولة وعمل نوع جميل من الرخام منها ، وذلك لأن درجة حرارة انصهارها ليست عالية(اي تحت 1300 درجة وهي حرارة اكثر المحركات النفاثة) !

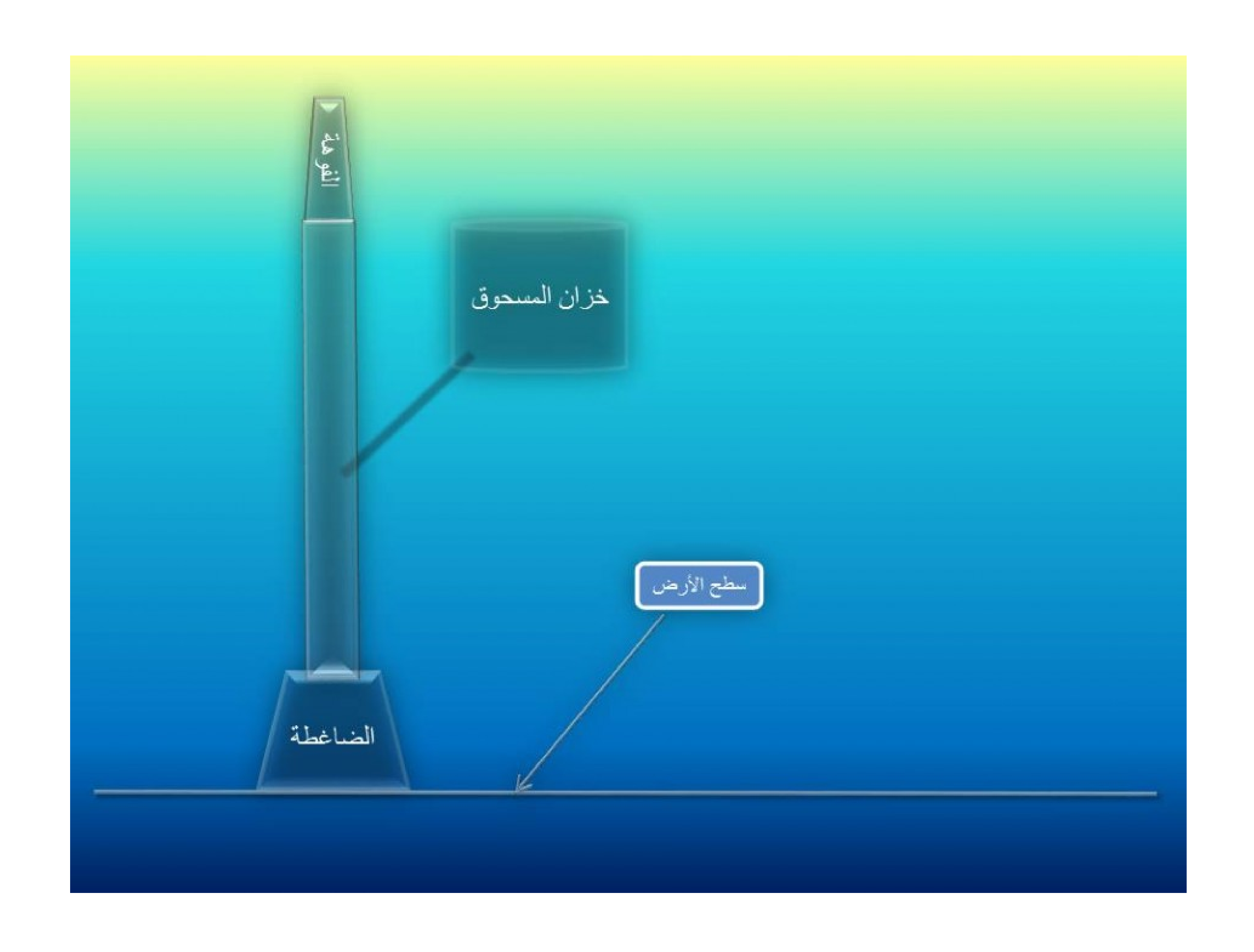
الصورة التالية تظهر منطقة الحرة الشامية في مستطيل زجاجي الشكل على صور من قوقل إيرث ، وكذلك المناطق المجاورة التي يتواجد فيها بعض الصخور البركانية في شكل بيضوي زجاجي (شفاف)



وأما الصخر الزيتي فربما يكون مسحوقه كارثة عى المحركات والهياكل كونه لزجا وغنيا بالوقود الذي يمكن ان يشعل نارا في المحركات !

كما انه يمكن سحق زجاج السيارات وكل انواع الزجاج المخلوط بالبايكربونات المنخفض درجة الانصهار والحلزون النهري وغير ذلك من المواد المعدنية القاسية التي يمكن ان تضرالهياكل والاجهزة الملاحية أو ان تنصهر في المحركات فتدمرها بالتآكل والتحشير وسد المضخات وغير ذلك

ولا شك أن هذا يحتاج الى طاحنة صخور (قرايندار) لسحق الصخور الى قطر أقل من من 2 ملم بل أقل من ملم ، كما يمكن الحصول على ذرور ناعمة من نفس الصخور من مجاري الوديان في الحرة الشامية ذات الصخور السوداء القابلة للانصهار بحدود 1000 مئوية(مع التوكيد على أنه يمكن استخدام أي ذرات أي صخر يعرف الجيولوجيون أنه يذوب على درجة حرارة ما دون 1100 مئوية ، بل أي مادة مثل بعض انواع الزجاج)



الفكرة جميلة ، ولكن التصميم مضحك و سخيف وخيالي ، اليس كذلك ؟
نعم صحيح ، إذن لنطور الفكرة أكثر بحيث تتوضح

لا شك أن دفع بضعة أطنان يوميا من هذه المساحيق الضارة بالطائرات يحتاج قوة كبيرة لدفعها .

حسنا ، ذلك صحيح ولكن الأمر ليس بذلك التعقيد . لنتذكر أن بعضا من الرماد الذي يرتفع من البراكين مسافات تصل الى عشرات الكيلو مترات واحيانا الى مئات الكيلومترات في طبقات الجو لا يرتفع بسبب قوة الانفجار البركاني فحسب ، بل بكون تلك الذرور البركانية ساخنة ويحملها هواء وسخام (شحبار) ساخنين أيضا عند الانفجاز ولها شكل يساعدها على الصعود .

وهكذا (يفضل) ان ان يكون تكون هذه الذرور قشرية الشكل (flakes) نوعا ما بحيث يسهل صعودها وبحيث تصمد في الجو اطول فترة ممكنة وهي تتلاعب بها الرياح قبل ان

تهبط الى الأرض فتشكل اطول تهديد ممكن من حيث الوقت ، فمن ناحية حركية هوائية (آيرودايناميكية) فإن الاجسام العريضة السطح مقابل الكتلة تكون اكثر عرضة لمقاومة الهواء فتسبح فترة أطول من تلك الكروية او المدببة .(وهذا الشكل ينتج عند تكسير زجاج السيارات او الصخر الزيتي وكثر من المواد الهشة وذات التركيبة الطبقية) .

أما التصميم فيجب تعديله بحيث يكون فيه تسخين الهواء المضغوط ، بحيث تسبب الحرارة مزيدا من الطاقة الحركية للهواء والذرور وبالتالي اندفاعا نحو السماء فوق ما سببه ضغط الهواء (اي ضغط وحرارة كلاهما يقدمان سرعة اندفاع هائلة)

يمكن عمل ذلك بطريقتين :

أولا : عمل اسطوانة محيطة بالاسطوانة الحاملة للهواء الأساسية ويتم فيها ضخ هواء ونفط وحرقهما ، وهذا سيسبب ارتفاع هائل في درجة حرارة الاسطوانة الداخلية التي ينطلق منها الهواء حاملا معه ذرور (المسحوق) المطلوب رفعها الى مستوى الطائرات ، كما أن سخام حرق النفط الخام سيساعد على دفع الهواء الساخن والذرور الى اعلى ما يمكن حين يلتقيان في الجو (يعني ذلك ان الاسطوانة الداخلية التي يضغط فيها الهواء امست شبه مرجل هواء)

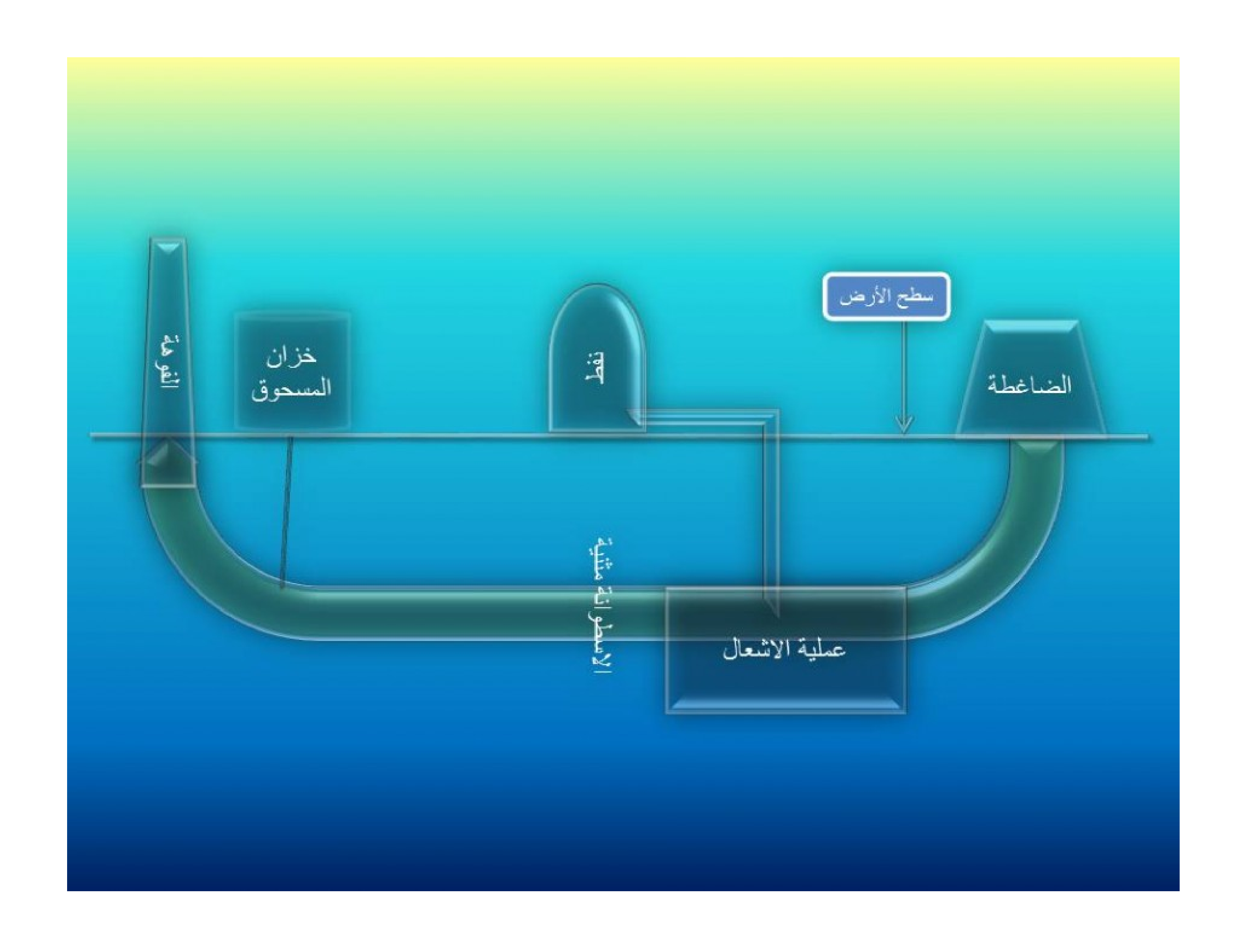
ثانيا : يمكن عمل ذلك بحيث يتم حرق النفط داخل الاسطوانة المضيق مخرجها بالفوهة فقط (أي دون الحاجة لاسطوانة محيطة من الخارج) ، وذلك عن طريق ربط الاسطوانة من جانبها بانبوب قادم من الضاغطة حاملا للهواء ، ومجي النفط مضغوطا من خزان من خلال انبوبه جانبية اخرى ويتم الاشعال داخل الاسطوانة المغلقة ، ويتم دفع ذرور المسحوق على ارتفاع قبل الفوهة بقليل بزاوية نزول 45 دراجة ، وعندما يصعد دخان الاحتراق المضغوط بدرجة هائلة سيسخن الذرور ويحملها معه عاليا

ما زال التصميم غير واقعي ، اليس كذلك ؟

نعم ، وذلك لأن الاسطوانة تكون معدنية ومرتفعة ومكشوفة على سطح الأرض ، كما انها قد تنصهر من شدة الحرارة والضغط ! (إلا إن استخدمنا الحاويات الخاصة بالضغوط العالية

pressure vessels ، وهي حاويات تستخدم في المصانع الكيماوية الكبرى ويمكن عمل حاويات طويلة منها بلحمها ببعض لحام ليزر)

فإن لم تتوفر حاويات الضغط العالي فإنه يكمن الحل في جعل الاسطوانة من الاسمنت او الحجر الحراري وكنفق تحت الأرض افقيا منحنيا بشكل ناعم او(عاموديا كبئر عميق خصوصا في التلال والجبال) ، ويمكن استخدام الأنفاق الموجودة اصلا كسجون المالكي التي تحت الأرض وبشكل منحني تحت الأرض بشكل ناعم (smooth) كما في الصورة التالية ، حيث يمكن جعل الضاغطة ترسل الهواء غبر انبوب بشكل جانبي في أول او قاع الاسطوانة ويتم اشعال الوقود داخل او خارج الاسطوانة لتسخين الهواء وبالتالي زيادة الضغط بشكل مذهل وقرب الفوق يكون هنالك انبوب يصب الذرور بقوة دافعة ، بحيث يدفع الهواء (والسخام إن كان الحرق داخليا) الذرورَ بقوة هائلة نحو الجو ، ويستمر السخام الحار والهواء حاملين الذرور عاليا في الجو الى مدى نرجو الله ان يستمر الى أعلى مدى تصله الطائرات الحربية كطيران مستمر ، وهو كما قلت ما بين 60 و 70 الف قدم لمعظم طائرات العالم الحربية عدا بعض طائرات ميق 25 (نوع منها) والقاذفة بلاك بيرد المحالة الى التقاعد (80-85 الف قدم) .



وهكذا لن نحتاج الى اسطوانات ضخمة مرتفعة عن الأرض يمكن للطيران ان يضربها قبل نصبها لا سمح الله ، بل مجرد خنادق صغيرة بطول 15 -30 مترا وقطر نصف متر الى متر على التلال والجبال من الطوب الحراري او الاسمنت او حتى المعدن وبفوهات تضييق لتزيد من اندفاع الهواء والسخام والذرور الى أعلى ما يمكن
يضاف الى ذلك ضاغطة هواء تعمل بالبنزين او حتى الكهرباء ويمكن من خلال الواح طاقة شمسية ، وشعلة حرق .

كما أن من المهم الإشارة الى أن ليس من الضروري أن تكون الاسطوانة دائرية المقطع العرضي ، سواء كانت معدنية او سمنتية او حفرا في الصخر

فمن المعروف ان حرائق الغابات يرتفع دخانها في الجو بفعل الحرارة سبعة كيلومترات ، فما بالكم بهواء مضغوط بضاغطة قوية واحتراق مركز ؟ فالهواء المسخن والمضغوط يمكن ان ينطلق بالذرور يسرعة تفوق المئة متر في الثانية مرتفعا في عدة دقائق الى عدة كيلو مترات ،و يستمر في الصعود ما دام هنالك المزيد من الهواء الحار والسخام والذرور الحارة جميعها تدفعه من الأسفل ، فهو سيرتفع بسرعة عالية جدا ثم تنخفض بسبب مقاومة الهواء وبرودته ولكن تدريجيا بسبب عوامل هوائي حركية (آيروديناميكية) منها استمرار العملية في تقديم هواء وسخام ساخن حامل للغبار (الذرور) ودافعا ما فوقه من الغبار

فهو بإذن الله سيجتاز السبعين ألف قدم (ال21 كيلو مترا) وبتكلفة عدة آلاف من الدولارات فقط إن احسن التصميم وأشرف عليه اهل الاختصاص ، لكن لو لم يتجاوز 40 الف قدم فهو كاف لأنه معظم الطائرات تقل فعاليتها في القصف فوق 30 الف قدم ، واكثر المتوفر منها ارتفاع السقف الخدمي (سيرفيس سيلينق) له لا يتجاوز خمسة وخمسين الف قدم ، أما قاذفات القنابل الكبيرة فمعظمها سقف خدمته حوالي 40 الف فقط

ملاحظاتان مهمتان :

- إن لم تتوفر ضاغطة (كومبريسور) لضغط الهواء فيمكن الاكتفاء بالحرارة الشديدة بالحرق على سطح الانبوبة الخارجي بشرط إدخال المسحوق قرب الفوهة وإغلاقها بقوة إلى أن يسخن الهواء بدرجة كبيرة جدا ، وعندها تفتح الفوهة بسرعة كبيرة لينطلق الهواء كالرصاصة حاملا معه الغبار ، ويساعد في ذلك سخام الوقود الخام المستخدم في تسخين الاسطوانة والهواء الذي فيها (تصميم مرجلي)

- إذا لم توفر ضاغطات الهواء هواءا كافيا مستمرا ، كأن كانت قدراتها محدودة ، فيمكن جلب اسطوانات ضغط مثل اسطوانات الغاز ويضغط الهواء فيها ، ثم ضخ الهواء من الاسطوانة التي تم ضغط الهواء فيها ، وهكذا يتحول الأمر من عملية مستمرة الى عملية (على دفعات PATCH PROCESS) ، او توظيف اسطوانات غاز الطبخ زائد النفط الخام وهواء الضاغطة والاستمرار في العملية المستمرة ، فالغاز المضغوط (البيوتان او البروبان) حين يضخ لحترق مع النفط يعطي ضغطا هائلا

- ليس من الضروري أن يكون شكل الانبوبة منحنيا أيضا بل يمكن جعلها مستقيما ولكن مائلة الى الأعلى بعشرين الى ثلاثين درجة بحيث توضع الضاغطة في الخندق عند القاع ، وتكون الفوهه في الأعلى ، والمهم ان لا تكون مستقيمة وغير مائلة او فيها زوايا حادة فتكون حركة الهواء المضغوط افقيا او معاقا فيضيع جزء كبير من الطاقة هدرا .

- يتخذ الهواء في انطلاقة تدفقا عالي الاضطراب (تيربالنت فلو) بحيث تكون السرعة الأعلى للذرات التي في القلب ، اما تلك التي على الأطراف فتكون سرعتها الأقل . ونتيجة لخواص تدفق الغازات المضطرب فإنها قد تدور حول نفسها مشكلة دراديرتدفقية نحو الاسفل (جمع دردور) ، ثم يدخل جزء منها التدفق ويبطئ الباقي نهائيا ، وبالتالي لا بد من جعل ذرات الغبار بحيث تمر من منتصف الفوهة تماما

- عادة ما يكون الهواء اخف ما يمكن قرب الأرض بسبب حرارة سطحها ولكن ثقل عمود الهواء عليه يجعله الأثقل (كثافة عالية) ، وهكذا تصعد الغازات المسخنة نحو الأعلى هروبا من كثافة الهواء حولها بسبب قلة كثافتها الناتجة عن الحركة الجزيئية المفعلة بالحرارة المكتسبة الى ان تبرد في الهواء البارد في الطبقات العليا (اتزان حركي حراري " ثيرموديناميكي) مما يؤدي الى اتزان حركي هوائي " آيروديناميكي " فيكون التوقف التام والانصياع لحركة تيارات الهواء في الطبقات العليا

- وهكذا فإنه لا بد من اعطاء الذرات اعلى سرعة انطلاق ممكنة بحيث يتأخر الاتزان الحراري اكبر ما يمكن ، أي يتأخر حدوثة الى أعلى مسافة ممكنة

فبالملخص : التصميم كفكرة عامة هو مرجل هواء وسخام (كصورة عن بركان مصغر) يدفع الهواء والغبار البركاني او ما يشابهه بالضغط الميكانيكي و الحراري ، ويمكن له أن يعمل مستمرا او على دفعات (باتش بروسيس)

التصميم الثاني البديل

ويكمن بوضع تلك الذرور في صواريخ خفيفة الوزن من التنك ، إلا مادة محرك الصاروخ لا شك ، فتلك يجب أن تكون الفولاذ ، فتطلق تلك الصواريخ بحيث تنفجر على الارتفاع المطلوب ناثرةً الذرور في الهواء ، (أو إن كانت من الالمنيوم مثلا ان تنصهر بسبب مقاومة الهواء فتنثر ما فيها)

والحل الأسهل بقذائف شبه عامودية مدفوعة بمدافع وشحنات بارود اشبه بمدافع المورتار ذات الزاوية شبه العامودية او حتى الهاوتزر بزاوية عالية ، ولكن تكون تلك القذائف مصممة ايضا لتنفجر في الجو ناثرةً تلك المواد ، وأظنه حلا رخيصا ايضا .

يمكن للتصاميم الثلاثة ان تغطي مئات الكيلومترات من المساحة (المكعبة بالتعبير الفضفاض - اي مساحة افقيا وعموديا) بسهولة وبعدة امتار مكعبة فقط من المسحوق يوميا فقط ، أي تغطي محافظات باكملها ، لذا فإن أي أرتال متحركة ضمن مسافات عشرات الكيلومترات بل ربما 200 كيلو تكون بإذن الله محمية من خلال البركان الصناعي الموجود في المدينة القريبة .(مثلا لو تحرك رتل الى عامرية الفلوجة ، فإنه محمي بمنشاة بركانية تكون في الفلوجة او الرمادي ، بل حتى مطار بغداد طائراته مهددة تماما بأي منشأة توضع في الأنبار)

ومن المهم التذكير أن كلاب الغرب عادة ما يراقبون فعاليات الرماد البركاني من خلال مراكز متخصصة مرتبطة بالأقمار الصناعية ويمكنهم من خلالها ارشاد الطيارين الى المسارات الجوية الخالية من الرماد البركاني ، أما تلك التي فيها ولو قليل من الرماد فالأمر الوحيد هو الاستدارة والرجوع ، أو الصعود إن لم يكن الرماد قد وصل ارتفاعا قريبا من ارتفاع الخدمة السقفي ، فلا مجال لطائرة ترى غبارا بركانيا ضمن ارتفاع طيرانها الاقصى إلا الهروب والحمد لله .

التغطية في مناطق القتال البعيدة :

في مناطق القتال البعيدة والتي قد لا يصل إليها الغبار البركاني الصناعي لحمايتها من

الطائرات كصحراء تدمر وبير القصب وعين الإسلام او الثرثار ، فإن تلك القطعات القتالية قد تتعرض لهجومات الحوامات او طائرات في هجوم منخفض وحتى أرضي بالأي 10 ثاندرابولت لأنها قد تكون راجلة وذات اسلحة خفيفة او جبهات متداخلة ، وهذه يمكن عمل اجهزة مصغرة قادرة على رفع الغبار الى مسافات تزيد عن 3 كيلومتر وتبعد تلك الطائرات عن قصفهم

ملاحظات مهمة جدا :

1. **في حالة نجاح التجربة بإذن الله فيجب التنبيه على الطيران المدني بعدم المرور فوق بلاد الشام والعراق تحت طائلة المسؤولية الذاتية**

2. **والمهم جدا جدا : أن هذه الطريقة تستخدم كميات بسيطة من مساحيق صخور او زجاج او أي مادة قاسية قابلة لعمل قذف رملي لهياكل الطائرات ونوافذها ، ولسد اجهزتها الملاحية وتعطيلها ، وللانصهار داخل المحركات وتخريب زعانفها وتخريب دواخلها ، فهي ليست كالرماد البركاني الساخن جدا والمدمر للزراعة والمعطل لشبكات الكهرباء والهاتف ومضخات المياه وانظمة التنقية ، فهي كزوبعة رملية صغيرة فيها بضعة اطنان من الصخر المسحوق كرمل لكنها بإذن الله مدمرة فقط للطائرات المجرمة التي تضرب المسلمين ، فلا يأتين احد بقصص مضخمة احد عن الخطر البيئي وما شابه**

وآخر دعوانا ان الحمد لله رب العالمين

http://www.jbcnews.net/article/93991-%D8%A8%D8%A7%D9%84%D9%81%D9%8A%D8%AF%D9%8A%D9%88-%D9%83%D9%8A%D9%81-%D8%AA%D8%B4%D9%84-%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%AD%D9%88%D8%A7%D9%84-%D8%A7%D9%84%D8%AC%D9%88%D9%8A%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B3%D9%8A%D8%A6%D8%A9-%D8%A3%D8%B9%D8%AA%D9%89-%D8%B3%D9%84%D8%A7%D8%AD-%D8%AC%D9%88-%D9%81%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%A7%D9%84%D9%85
http://www.startimes.com/f.aspx?t=33680991
http://en.wikipedia.org/wiki/Volcanic_ash#Aircraft ترجمة بتصرف من قبلي

نسخة احتياطية للموضوع الاصلي

Created: 19/12/2014